



# INDICE

# TECNOLOGIA ELECTRONICA DEL AUTOMOVIL

La tecnología electrónica ha encontrado prepotentemente en el sector automovilístico hasta el punto de condicionar el perfil profesional de aquellos adeptos al mantenimiento y a la optimización funcional del vehículo.

La industria automovilística, en efecto, ha despegado desde hace algún tiempo hacia una transformación de la funcionalidad de la instalación eléctrica de los automóviles, con una óptica no sólo a la eficiencia y a la potencia del motor, sobretodo hacia el confort de los pasajeros, a la seguridad en términos de prevención de accidentes y minimización de los daños potenciales, al ahorro energético a través de una reducción del consumo y al control de las emisiones con el fin de reducir su contribución a la contaminación ambiental producida por los gases de escape.
Esto ha dado paso a la introducción de nuevos dispositivos de servicio, la sustitución de sistemas de comando mecánico con sistemas eléctricos o electrónicos, el uso de tecnologías con microprocesador y de técnicas sofisticadas de diagnosis de fallas de funcionamiento.
Sistemas nuevos de climatización, de freno antibloqueo de anti robo y otros, se han ido añadiendo poco a poco a los tradicionales sistemas eléctricos de iluminación, de potencia y de encendido/inyección.

La exigencia didáctica fundamental es entonces, la de facilitar la formación de los operadores de talleres mecánicos, electro autos, mantenimiento y reparación de llantas e instalaciones de gestión de la alimentación (a inyección).
Con este propósito, la DE LORENZO ha realizado un laboratorio multidisciplinarlo que permite el estudio teórico y el análisis práctico de la problemática ligada al sector de la tecnología electrónica y eléctrica aplicada a los vehículos automotores.
El laboratorio esta compuesto de una serie de aparatos, cada uno dotado de manual didáctico, que cubren el estudio de todos los sistemas y componentes eléctricos/electrónicos, utilizando técnicas didácticas de varios tipos, adaptadas a las diversas exigencias escolásticas. Esto permite al profesor programar un recorrido formativo gradual y completo de gran eficacia y de fácil realización.
Los aparatos vienen además, integrados por una serie de software dedicados para el autoaprendizaje de la parte teórica y para la introducción de fallas simuladas por medio del computador personal.

Es evidente que la formación de técnicos preparados en el campo automovilístico traerá con sí una serie de beneficios directos e indirectos, que van desde el obvio buen funcionamiento del vehículo a un mayor nivel de seguridad para los viajeros; desde un agradable confort para los pasajeros a una mejor gestión de las emisiones, con impactos positivos inclusive para el medio ambiente.

La propuesta de la DE LORENZO se articula en el siguiente grupo de equipos:

- una serie de módulos de estudio de la electricidad de base y de los principales circuitos eléctricos
- una serie de paneles de simulación de sistemas eléctricos y electrónicos del automovil con software dedicado a la demostración de la respectiva teoría y para la introducción de fallas simuladas
- una serie de paneles demonstrativos, con componentes reales
- una serie de componentes seccionados

# MÓDULOS PARA EL ESTUDIO DE LA ELECTRICIDAD BASICA

La sección del laboratorio se compone de cuatro placas de circuito impreso con, en el lado superior, la representación gráfica simplificada de los circuitos eléctricos y componentes de los dos tipos generales, para el estudio de la base de la electricidad, y de un tipo específico, correspondiente a los circuitos eléctricos que se encuentran en los automóviles.

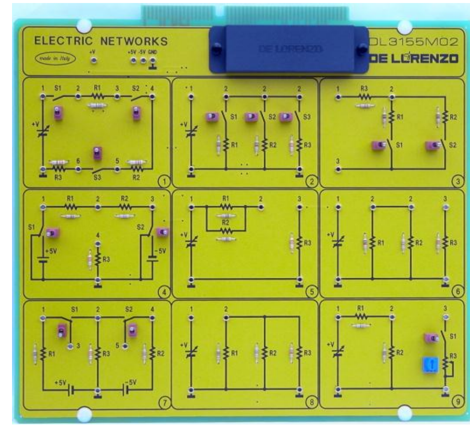
El alumno debe estudiar un circuito, entender la teoría, analizar y verificar las condiciones de operación, utilizando la instrumentación adecuada, la situación en los diferentes puntos de prueba en el circuito. Una vez que el experimento se ha completado, el estudiante debe identificar algunas condiciones de emergencia simuladas sobre la base de mediciones y pruebas.
Los módulos se pueden insertar en un bastidor de base puede proporcionar:

- Las fuentes de alimentación
- Conexión a una interfaz de PC para permitir el uso de un software específico CAI que proporciona la base teórica, presenta fallos simulados, le pide al estudiante a través de pruebas y evalúa su progreso en el aprendizaje.

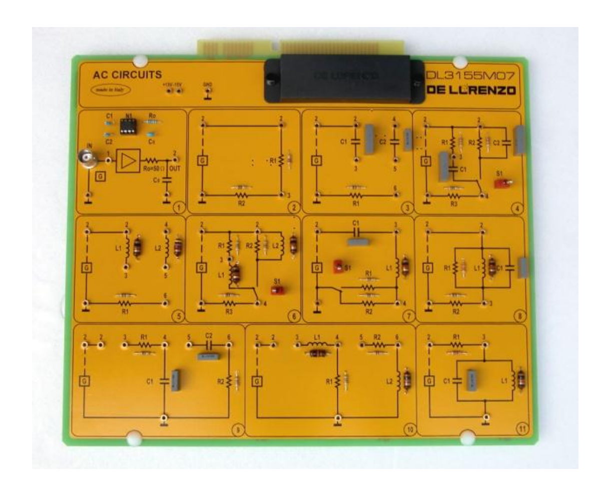
Los módulos de esta sección se refieren a:

# DL 3155M02 REDES ELÉCTRICAS

- Elementos de una red eléctrica: nodo, ramal, malla
- Primer principio de Kirchhoff
- Segundo principio de Kirchhoff
- Resistencias en serie
- Resistencias en paralelo
- C onexión serie-paralelo
- Divisores de tensión
- Principio de la sobreposición de los efectos
- Teorema de Thevenin
- Teorema de Norton
- Teorema de Millman
- Simulación de averías




# DL 3155M07 CIRCUITOS CA

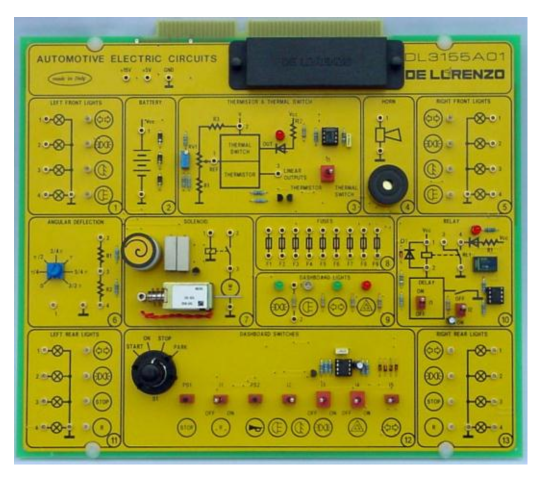



- Magnitudes alternas
- Circuito capacitivo
- Circuito R-C (serie y paralelo)
- Circuito inductivo
- Circuito R-L (serie y paralelo)
- Circuito resonante serie
- Circuito resonante paralelo
- Filtro pasa-bajo (RC)
- Filtro pasa-alto (CR)
- Filtro pasa-bajo (LR)
- Filtro pasa-alto (RL)
- Filtro pasa-banda

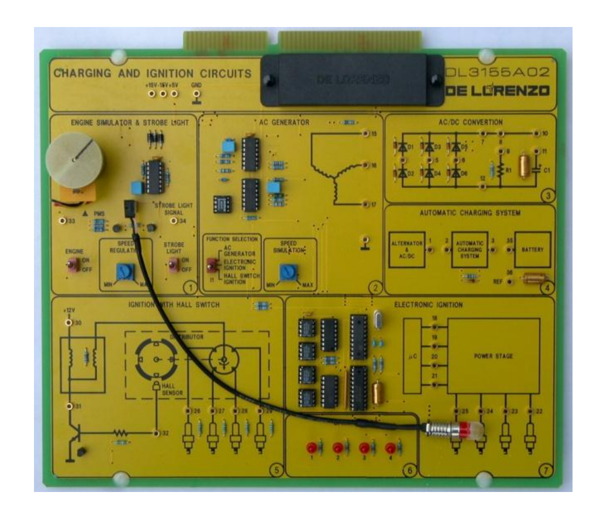



# DL 3155A01 COMPONENTES Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN EL VEHÍCULO

- Caida de voltaje en conexión en serie
- Circuitos de las luces
- Principios de funcionamientos
- Circuitos con relays
- Circuitos retardados con relays
- Circuitos de luces STOP (frenos)
- Circuitos de luces de dirección
- Diodos en circuitos de luces
- Diodos utilizados para separación en circuitos
- Interruptores térmicos
- Medición de las deflecciones angulares con el uso de potenciómetros
- Búsqueda de fallas

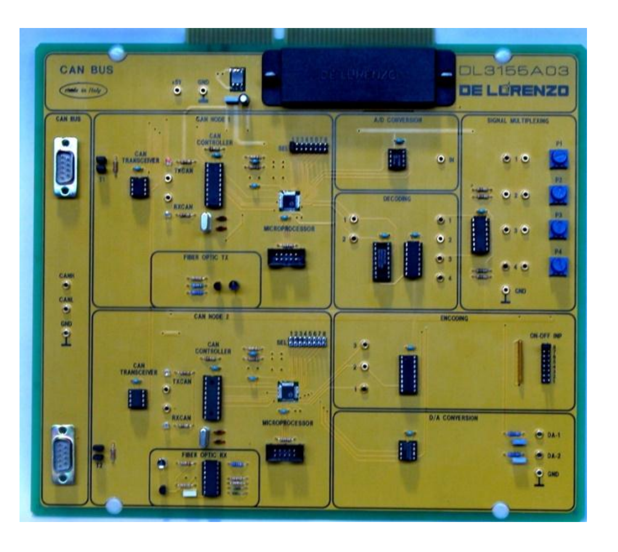



# DL 3155A02 CIRCUITOS DE CARGA Y DE ARRANQUE




- Generadores CA (alternadores)
- Tacogeneradores
- Conversión de CA a CC
- Sistema de recarga automática
- Interruptor con efecto Hall
- Circuito de excitación al encendido con interruptor Hall
- Bobina de inducción
- Sistema de encendido
- Búsqueda de fallas

# DL 3155A03 CAN BUS




- Compuertas lógicas.
- Multiplexación de la señal usando interruptores.
- Codificación y descodificación de las direcciones
- Observación de la señal en bus CAN twisted pair
- Conversión A/D y D/A
- Transferencia de datos en el bus CAN
- Aplicaciones prácticas.
- Conexión de fibra óptica.

# DL 3155AL2 BASE DE ALIMENTACIÓN CON INTERFAZ PARA PC

**TENSIONES DISPONIBLES:**
0/+15 Vcc, 1 A
0/-15 Vcc, 1 A
+15 Vcc, 1 A
-15 Vcc, 1 A
+5 Vcc, 1 A
-5 Vcc, 1 A
6 - 0 -6 Vca, 1 A

- Tarjeta de interfaz para conexión a PC, para permitir el uso de software CAI
- Construcción robusta con un diseño moderno
- Regulación de voltaje y protección contra la sobretensión y de corto circuito
- Incluye un conjunto de cables de conexión



# PANELES SIMULADORES

Esta sección del laboratorio consiste en una serie de paneles para la simulación del sistema eléctrico y electrónico, que se pueden encontrar en los vehículos modernos y vehículos industriales.

Cada panel se analiza un tema específico y se reproduce, por medio de un diagrama sinóptico en color, la parte mecánica y la electrónica/eléctrico.

De esta manera, el panel permite el análisis de la operación real de componentes y circuitos, simulando su comportamiento sobre la base de los controles y las condiciones de funcionamiento que el alumno y el profesor decide, trabajando directamente en el panel o a través de PC.

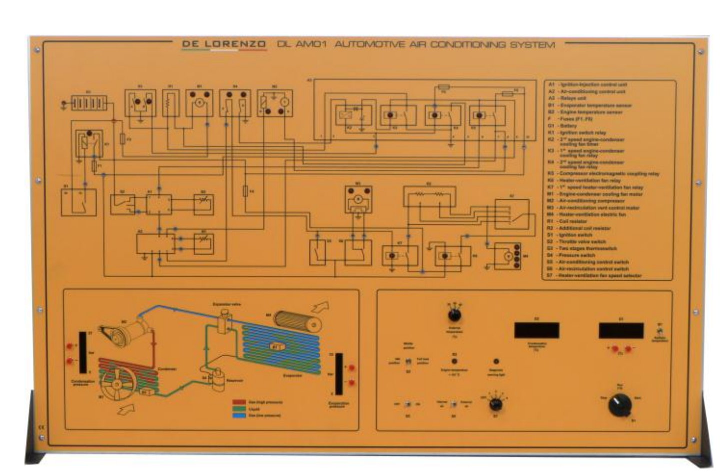
Cada componente del diagrama mímico se puede encontrar fácilmente gracias a una lista clara en el panel.

La simulación está constantemente controlada por un ordenador personal y es visualizada en el panel con indicadores analógicos / digitales; el estudiante, a través de pruebas y medidas apropiadas, puede proceder con la solución de problemas.

La conexión al ordenador personal a través de una puerta USB permite una configuración rápida en cualquier PC sin necesidad de tarjetas adicionales en su ordenador.

Dimensiones exteriores: 1041 x 690 x 150 (470 con la base) mm.

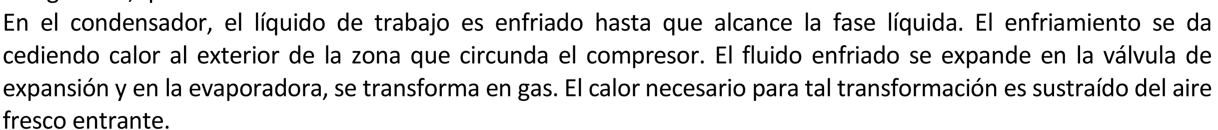
# DL AM01 AIRE ACONDICIONADO PARA AUTOMÓVILES




El simulador analiza todas las fases del ciclo de refrigeración; en particular:

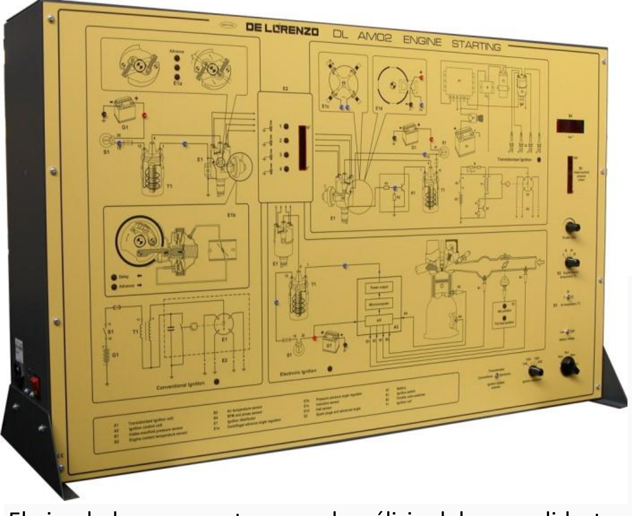
• Relación entre temperatura y presión en los refrigerantes.
• Funcionamiento del compresor.
• Funcionamiento del condensador.
• Interruptores de presión
• Regulación de la temperatura.

Para enfriar el aire externo se utilizan exclusivamente
instalaciones con compresor de refrigerador.
El compresor, activado por el motor, comprime el refrigerante, que entonces se calienta.



En el condensador, el líquido de trabajo es enfriado hasta que alcance la fase líquida. El enfriamiento se da cediendo calor al exterior de la zona que circunda el compresor. El fluido enfriado se expande en la válvula de expansión y en la evaporadora, se transforma en gas. El calor necesario para tal transformación es sustraído del aire fresco entrante.
El panel está completo de CAI software

# DL AM02
# TÉCNICAS DE ARRANQUE




El simulador toma en consideración las técnicas de encendido utilizadas en el motor a ciclo Otto. Se analizan los principales tipos de encendido:

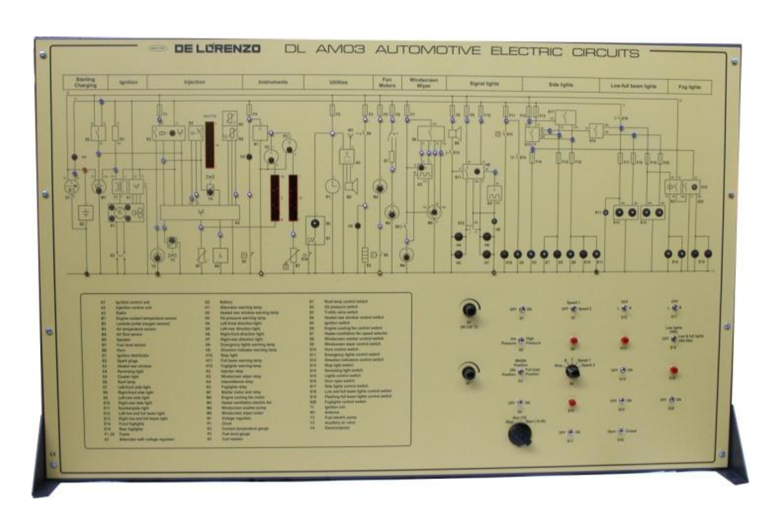
• Convencional a bobina
• Transistorizada
• Electrónica

Como primer sistema de encendido, el simulador analiza el encendido convencional a bobina en el cual la instalación es comandada por contactos. Esto significa que la corriente que pasa a través de la bobina de encendido es insertada o desinsertada mecánicamente con un contacto en el distribuidor de encendido.

El simulador pasa entonces, al análisis del encendido transistorizado, en el cual el rotor de encendido no debe continuar a comandar la corriente del primario, sino sólo la corriente de comando de un transistor, el cual se ocupa de la conmutación de la corriente del primario.
Además del encendido transistorizado con comando a contacto, se utilizan también en detalle las versiones con sistema de encendido mediante transductor Hall y mediante transductor inductivo.
El simulador analiza en fin, inclusive el encendido electrónico en el cual el regulador mecánico de chispa es eliminado y la misma chispa es calculado por el panel de control electrónico.
El panel está completo de CAI software

# DL AM03 CIRCUITOS ELÉCTRICOS

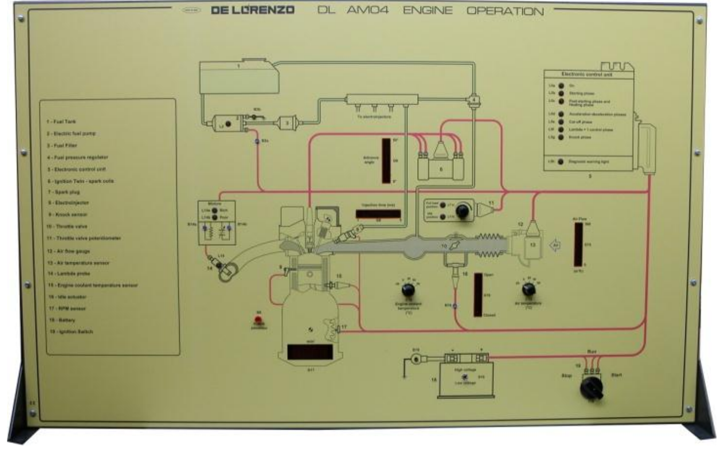
Se han reproducido las siguientes secciones de la instalación eléctrica de un automóvil:




- Alimentación eléctrica.
- Arranque
- Encendido.
- Inyección de gasolina.
- Diversos accesorios (autoradio, desempañador de vidrio, etc.)
- Indicadores.
- Enfriamiento y ventilación.
- Instalación limpia-parabrisas.
- Instalación de señalización
- Instalación luces
- Proyectores
- Para-neblina

El sistema en su totalidad utiliza la simbología especificada por la norma DIN.
El panel está completo de CAI software

# DL AM04 FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR



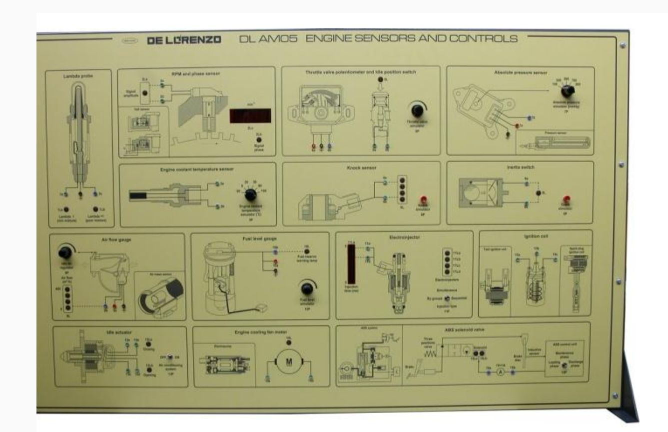

The El simulador mete a prueba los aspectos de regulación del motor de ciclo Otto, realizando las siguientes funciones:

- Fase de encendido
- Fase de calentamiento.
- Regulación Lambda
- Fase de rápida aceleración / desaceleración.
- Fase de cut – off
- Regulación del tiempo de inyección.
- Regulación del ángulo de anticipo
- Regulación del régimen de giros del mínimo.
- Regulación del golpeteo del piston.
- Limitación del número de rpm.

Desde una central electrónica se efectúan todas las intervenciones de regulación del motor de ciclo Otto.
Los sensores de medición en el motor detectan los datos de operacion y los adaptan para el microprocesador, este último los procesa, reconoce el estado de operacion del motor y calcula en función de ello, las señales de regulación para el comando de los actuadores.
De este modo se puede obtener una excelente interconexión entre inyección, preparación de la mezcla y punto de encendido en función de los diferentes estados de servicio del motor.
El panel está completo de CAI software

# DL AM05 SENSORES Y ACTUADORES

El empleo en masa de sensores y actuadores en los automóviles modernos nace de la exigencia de las centrales electrónicas de conocer en tiempo real el valor de las dimensiones físicas a ser controladas o que influencian el comportamiento del vehículo.
El simulador mete a prueba todos los sensores y actuadores que se encuentran en los automóviles modernos.

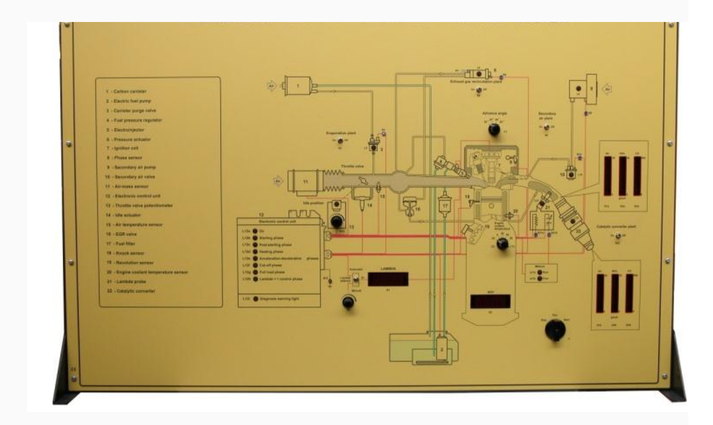



- Sensores de temperatura.
- Sensores de presión
- Sensores de cantidad de aire.
- Sensores de posición
- Sensores de número de giros / punto de referencia.
- Sensores de oxígeno / sonda lambda.
- Sensores de golpe
- Sensores de nivel
- Sensores de inerciales.
- Electro bomba y reductor de motor.
- Servomotores.
- Electro válvula
- Electro inyectores.
- Bobinas.

El panel está completo de CAI software

# DL AM06 CONTROL DE EMISIONES DE GAS DE DESCARGA

El simulador trata todos los argumentos relativos a la emisión de sustancias nocivas presentes en los gases de descarga del motor como resultado de la combustión del carburante en los cilindros de un motor.
En particular:



- Composición del gas de descarga en motores de ciclo Otto.
- Productos de combustión
- Preparación de la mezcla y condiciones del ejercicio.
- Adaptación a las condiciones del ejercicio.
- Regulación Lambda.
- Recirculación de los gases de descarga.
- Antievaporación del carburante.
- Postcombustión térmica catalítica.
- Análisis de los gases de descarga en motores de ciclo Otto: Ciclos de prueba.

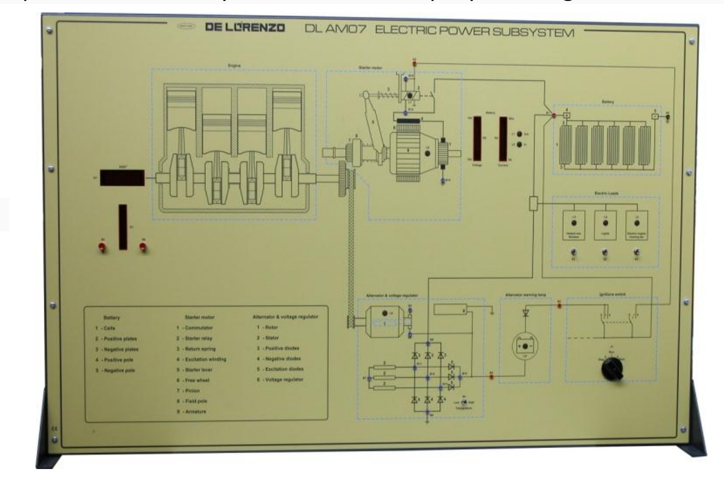
La combustión del carburante en los cilindros de un motor es generalmente incompleta. Mientras más incompleta es, más aumenta la emisión de sustancias nocivas presentes en los gases de descarga del motor.
Para reducir la contaminación ambiental es necesario mejorar el comportamiento del motor en lo que se refiere al gas de escape.
El panel está completo de CAI software

# DL AM07 SISTEMAS DE ARRANQUE Y RECARGA

El simulador analiza detalladamente todas las diferentes fases relativas a los transistores de arranque, a las condiciones normales de funcionamiento. A la recarga y a las situaciones de variación de las cargas eléctricas.
Los motores de combustión deben ser puestos en marcha con un dispositivo especial porque, a diferencia de los motores eléctricos o de las máquinas a vapor, no pueden arrancar por sí mismos.
El simulador toma en consideración todos los dispositivos, circuitos y sistemas de arranque y la recarga.
En particular se analizan:

- La batería
- El estárter
- El alternador
- Los circuitos eléctricos de conexión.

El panel está completo de CAI software

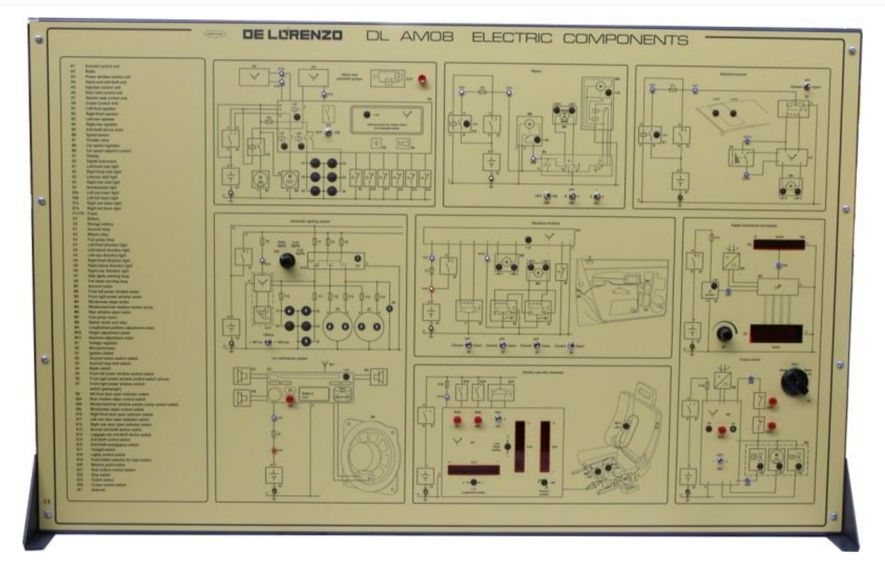



# DL AM08 INSTALACIONES ELÉCTRICAS AUXILIARES

El simulador toma en consideración las siguientes instalaciones eléctricas auxiliares presentes unánimemente en los automóviles modernos:

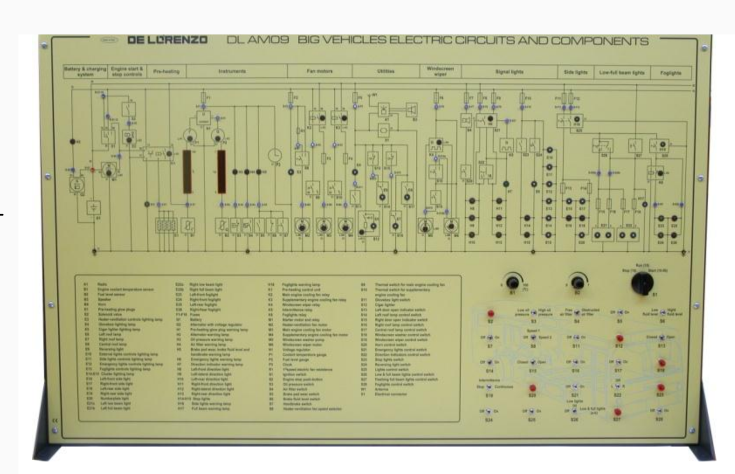
- Sistemas de alarma y anti – robo
- Vidrios eléctricos
- Regulación eléctrica del asiento.
- Regulación automática de la iluminación.
- Instalación de auto radio.
- Control crucero.
- Techo eléctrico

Los sistemas utilizan la simbología de norma DIN/IEC.
El panel está completo de CAI software



# DL AM09 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PARA VEHÍCULOS INDUSTRIALES

El simulador mete a prueba las instalaciones y componentes eléctricos presentes en los vehículos industriales (autobús, camión, etc.)
Se han reproducido las siguientes secciones de la instalación eléctrica:

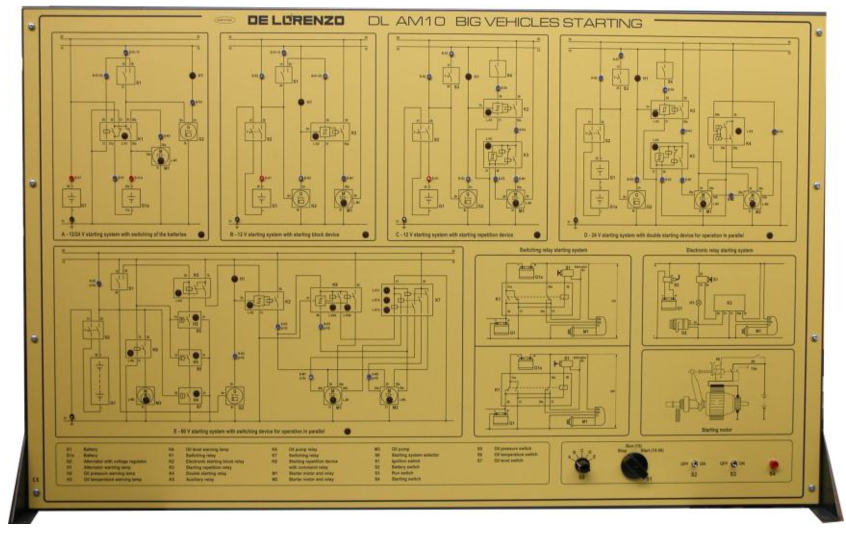



- Alimentación eléctrica.
- Arranque
- Encendido.
- Inyección de carburante
- Instalaciones auxiliares (apertura / cerradura de puertas, desempañador, anti – robo, etc.)
- Indicadores
- Enfriamiento y ventilación.
- Instalación limpia – parabrisas.
- Instalación de señalización
- Instalación luces.
- Proyectores
- Para – neblina

El sistema en su totalidad utiliza la simbología especificada por la norma DIN.
El panel está completo de CAI software

# DL AM10 TÉCNICAS DE ARRANQUE PARA VEHÍCULOS INDUSTRIALES

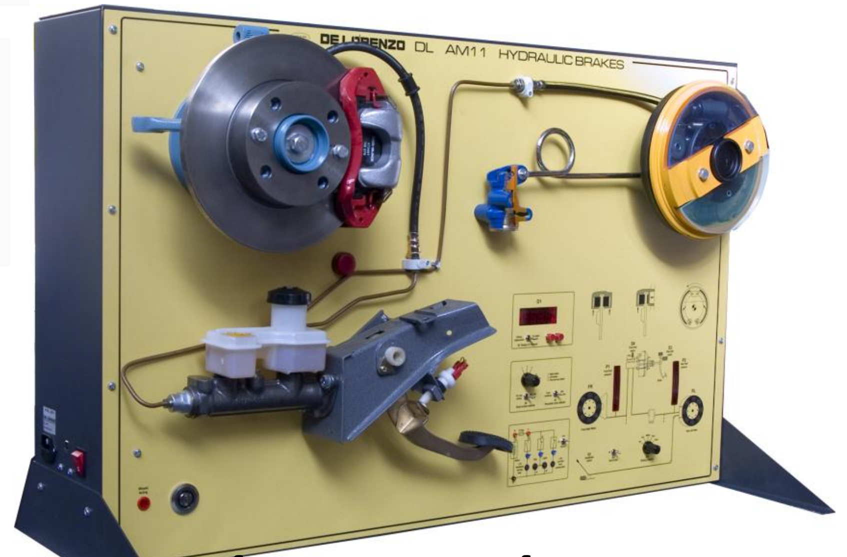
Se entiende por vehículos industriales, vehículos destinados al transporte de más de 9 personas, de mercadería y/o de remolque. Las instalaciones de arranque son adaptadas de vez en vez al uso, a la estructura y al tipo de motor del vehículo en el cual son montadas.
Esta categoría de vehículos comprende esencialmente: autobús, carros de varias dimensiones, carros especiales, motrices. El simulador toma en consideración principalmente las instalaciones de arranque de 12 y de 24 Voltios con conmutación de las baterías y las instalaciones de arranque con dispositivo de bloqueo del arranque. También se analizan las instalaciones de arranque con dispositivos de repetición de arranque, las instalaciones con relay de arranque doble para el funcionamiento en paralelo y las instalaciones con relay de conmutación para el funcionamiento en paralelo.
El panel está completo de CAI software






# DL AM11 SISTEMA DE FRENADO HIDRÁULICO

Este panel esta compuesto por un freno de disco en la llanta delantera y por un freno de tambor en la llanta motriz.
Ambas ruedas rotan lentamente. Cuando el freno es activado, ambas llantas se bloquean. El cilindro se mueve hidráulicamente.
El sistema cubre los siguientes argumentos:




- Llanta posterior blocada, la presión no disminuye al soltar el pedal.
- Pérdida de vacío
- Falla en el freno posterior.
- Falla en el freno delantero.
- Freno de mano
- Falla en la luz de stop.

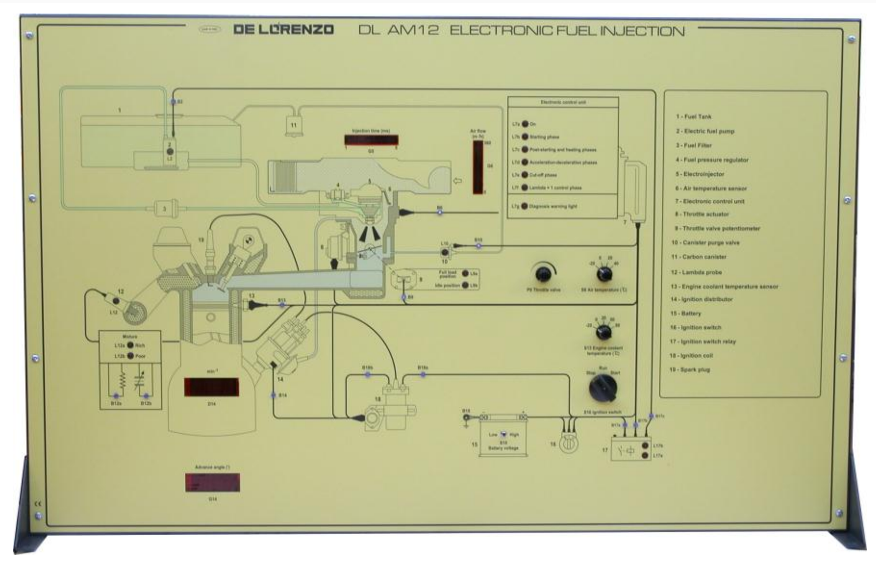
El panel está completo de CAI software

# DL AM12 SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA

El simulador mete a prueba los modernos sistemas de inyección electrónica.
Las ejercitaciones cubiertas por el panel son:

- Relación entre la duración de la apertura del inyector y la cantidad de carburante inyectado.
- Efectos de la temperatura del aire sobre la cantidad de carburante inyectado.
- Análisis de las señales con un osciloscopio
- Calculo del tiempo de inyección con un osciloscopio
- Cálculo del tiempo de inyección con un taquímetro con medidor del ángulo de cerradura.
- Funcionamiento del sensor MAF
- Señal de salida del conmutador de posición de la válvula.
- Señal de salida del sensor de posición de la válvula.
- Estudio de la señal de actuación del inyector en diferentes condiciones.
- Estudio de la inyección a diferentes velocidades, temperaturas y cargas del motor
- Funcionamiento del sensor de oxígeno.

El panel está completo de CAI software



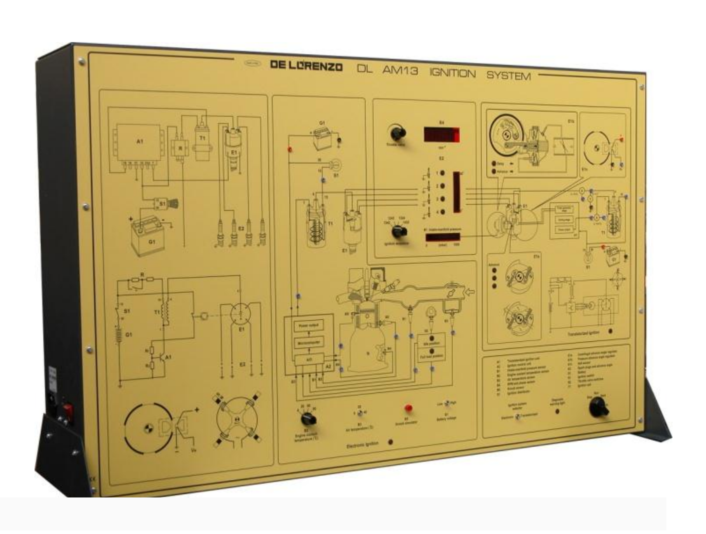



# DL AM13 SISTEMA DE ENCENDIDO

This simulator shows how modern car's ignition systems operate.

All relative signals, such as the output of Hall sensor, knock sensor output, engine speed, the refrigerator temperature, MAP output, A/D input, voltage and current of initial and secondary ignition, stroboscope trigger, end to test points.

The experiments covered by the system are:

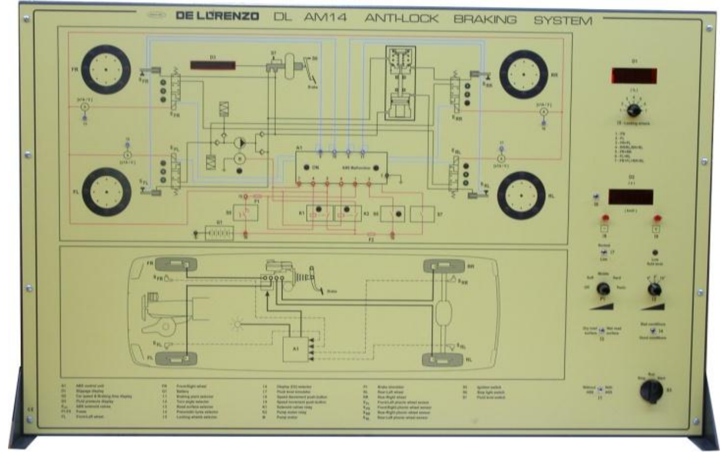



- Direct ignition activation system
- Different spark types analysis
- Dwell timing and control
- MAP sensor characteristics
- Cooling sensor operation
- Knock sensor characteristics
- Constant current for various engine speeds
- Ignition system operation at various conditions of speed, load and engine temperature
- Ignition time and dwell measurements
- Operation of the ignition system with fuel electronic injection

El panel está completo de CAI software

# DL AM14 SISTEMA DE FRENADO ABS

El simulador demuestra el funcionamiento de los sistemas modernos de frenado asistidos con ABS.
Los experimentos propuestos por este panel comprenden:



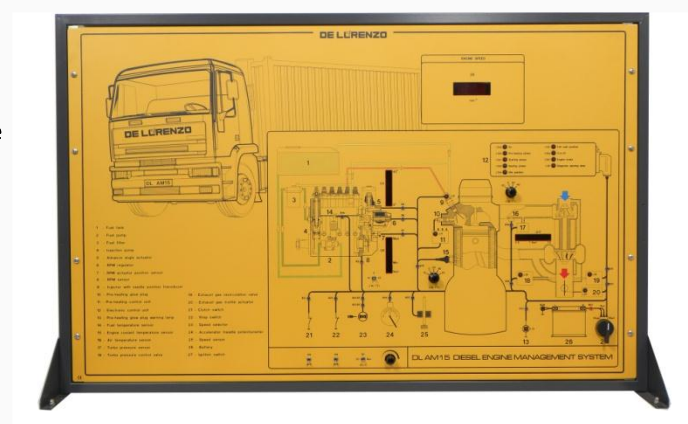

- Funcionamiento del ABS cuando las llantas rotan a diferentes velocidades.
- Funcionamiento del ABS cuando las llantas rotan a velocidad igual
- Medición de la presión durante el funcionamiento
- Funcionamiento de la válvula hidráulica.
- Auto diagnosis.
- Procedimiento de búsqueda de fallas
- Medición de varias señales de control.
- Indicación de bajo nivel de fluido
- Funcionamiento del ABS con un sensor de velocidad de llanta desconectado.
- Funcionamiento del ABS con la válvula hidráulica destruida.
- Funcionamiento del sistema cuando la unidad electrónica del freno está desconectada.
- Funcionamiento del sistema cuando hay una pérdida

El panel está completo de CAI software

# DL AM15 SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE UN MOTOR DIESEL

Este panel de entrenamiento tiene la facilidad de detectar averías de forma veraz, utilizando diagramas esquemáticos de vehículos pesados. Un sistema esquemático de fácil comprensión ilustra el arranque y la inyección de combustible. El estudiante es capaz de observar la exacta operatividad de los diversos circuitos tal y como son usados en camiones y autobuses, así como también de obtener un acercamiento de primera mano a cada uno de los componentes y dispositivos encontrados en un modelo típico de vehículo pesado. Todas las prácticas son llevadas a cabo utilizando los circuitos eléctricos/electrónicos y los dispositivos montados en el panel de entrenamiento.
hace posible el estudio de los siguientes tópicos:

- Diagrama de cableado de vehículos pesados
- Módulo de controles electrónicos (ECM) de vehículos pesados
- Sistemas electrónicos de inyección de combustible de vehículos pesados
- Sensores de vehículos pesados
- Análisis de gas de escape y control de emisiones de vehículos pesados
- Cargadores turbo y sopladores de vehículos pesados
- Sistemas de encendido en frío de vehículos pesados
- Circuitos 12 V
- Control electrónico de rendimiento y velocidad del vehículo
- Protección del motor
- Nivel de resistencia a la manipulación
- Detección de averías




Los componentes exactos de vehículos pesados y simuladores de circuitos están impresos en un panel dentro del entrenador para ayudar a los estudiantes en la comprensión del sistema objeto de la investigación.
También provee la facilidad de insertar detección de fallas dentro de los elementos de los diversos circuitos bajo el control de una estación computarizada ligada al sistema de dirección.
El panel está completo de CAI software




# DL AM16 INYECCION DIRECTA COMMON RAIL PARA MOTORES DIESEL

Este simulador permite al estudiante realizar la prueba y detección de fallas en los sistemas de inyección directa common rail para motores diesel que, a diferencia de lo que sucede en los motores tradicionales de inyección de gasolina donde la presión del combustible es solo a través de los cilindros, éste utiliza alta presión (por encima de 1500 bar), una bomba eléctrica y un colector único (Common rail) para conectar la bomba a los electro inyectores, que son electrónicamente e individualmente controlados en lo que se refiere al arranque y a la duración de la inyección.

En el motor a diesel convencional, la velocidad de rotación de los controles del motor, la presión de los inyectores, y más aún, la presión e inyección, están estrictamente relacionadas, de tal manera que cuando la presión excede el límite permitido, se activa una apertura mecánica del inyector.

Por lo tanto, las ventajas en el uso del common rail son evidentes:

- Alta presión aún en bajos regímenes
- Excelente atomización y dispersión del combustible
- Incremento de la fuerza del motor
- Reducción del ruido
- Reducción de los consumibles y de las emisiones

Los resultados que han sido obtenidos con la inyección directa de common rail de motores diesel son tales que es previsible que dentro de diez años la pre-cámara del motor diesel desaparecerá.




Toda la planta es reproducida en el panel en forma de un cuadro sinóptico que permite un completo análisis del circuito del combustible, del circuito de control eléctrico y electrónico y de todos los componentes relevantes del mismo.

También es posible simular el comportamiento de los componentes y circuitos basándose en las condiciones de operación que los estudiantes y los profesores puedan controlar directamente, ya sea a través del panel o de una computadora personal.

Mediante ésta última es posible mantener bajo control la simulación apoyándose en la visualización de su comportamiento a través de señales y medidas digitales y analógicas.

El software está organizado en lecciones que reparten equitativamente la teoría, experiencia práctica, solución de problemas y pruebas de ensayo y error.

Los principales componentes que caracterizan una inyección directa de conducto común para motores diesel son los siguientes:

- Tanque de combustible con pre-filtro
- Electro bomba de alta presión
- Medidor de flujo
- Common rail con electro inyectores, válvula de medición de presión del combustible y un adecuado sensor de presión
- Tablero electrónico de control para la dirección íntegra de la planta
- Sensor rpm del motor
- Sensor de posición del pedal del acelerador
- Sensor de sobrecarga de presión
- Sensor de temperatura del motor
- Medidor de masa de aire

El panel está completo de CAI software

# DL AM17
# DISPOSITIVOS FIJOS DE SEGURIDAD PARA AUTOMÓVIL

Este simulador permite al estudiante, la prueba y detección de problemas en los dispositivos que han sido desarrollados para incrementar la seguridad del conductor y de los pasajeros a bordo de un automóvil.
El simulador considera todos aquellos sistemas que permite reducir las consecuencias de los accidentes;
Son analizados los siguientes dispositivos:

- Bolsa de aire (bolsa del conductor, bolsa del pasajero, bolsas laterales, bolsas de las ventanas)
- Cinturones de seguridad con mecanismo de tensión relay
- Swicht de cierre de combustible
- Válvula multifuncional en el tanque de combustible




Los diferentes dispositivos de seguridad están reproducidos en el panel en forma de un cuadro sinóptico que permite un completo análisis de los componentes y en su caso, del circuito de control eléctrico y electrónico y de todos los componentes relevantes del mismo.

También es posible simular el comportamiento de los componentes y circuitos basándose en las condiciones de operación que los estudiantes y los profesores puedan controlar directamente, ya sea a través del panel o de una computadora personal.
Mediante ésta última es posible mantener bajo control la simulación apoyándose en la visualización de su comportamiento a través de señales y medidas digitales y analógicas; en este sentido, el estudiante, a través de medidas y pruebas adecuadas puede proceder con seguridad a la detección de averías.

El software está organizado en lecciones que reparten equitativamente la teoría, experiencia práctica, solución de problemas y pruebas de ensayo y error.
El panel está completo de CAI software

# DL AM20 SISTEMA HÍBRIDO

Con el simulador es posible estudiar todas las características de operación de un sistema híbrido que utilice un acoplador paralelo entre la unidad de combustión interna y un motor eléctrico trifásico.
Este simulador es un sistema educativo diseñado en un marco vertical, de sobremesa, para que los estudiantes tengan la posibilidad para mirar el estudio teórico y práctico de los sistemas automovilísticos.
Incluye el diagrama esquemático a color que muestra claramente la estructura del sistema y permite la localización de componentes en él.
El simulador consiste en un panel operado por PC con el diagrama esquemático para el claro posicionamiento de los componentes. Las variadas zonas del diagrama esquemático son presentadas con diversos colores y sombras para acentuar las características peculiares del sistema. El diagrama esquemático esta provisto con indicadores de luz para permitir la observación del control.
El display de la información disponible en el monitor de la PC permite el monitoreo continuo del sistema educativo. Las condiciones operacionales son introducidas por los estudiantes. La inserción de fallas es realizada por la PC. El simulador se acompaña por el software relevante para permitir al estudiante seguir paso a paso la teoría y el ejercicio. El procedimiento entero del ejercicio se realiza en el simulador. El sistema es acompañado por los manuales técnicos para la teoría y los ejercicios.Los subsistemas que forman la solución híbrida y que son analizados por medio del simulador y mostrados en el panel sinóptico son los siguientes:

**• Unidad de gasolina, incluyendo:**
- Motor de gasolina, con un banco de 4 cilindros e inyección secuencial multipunto
- i-DSI: Arranque secuencial doble inteligente
- i-VTEC: Control de tiempo con válvula variable y leva electrónica inteligente
- Motor ECU (Unidad de Control Electrónica para gestionar el motor termal)

**• Unidad eléctrica, compuesta por**:
- Motor eléctrico trifásico síncrono /Generador con imanes permanentes
- Sistema de asistencia Eco

**• Transmisión de variación continua (CVT)**

**• Compresor híbrido para A/C Dual-Scroll**

**• Unidad de potencia inteligente, que incluye:**
- Módulo de batería, integrado por celdas Ni-MH
- Batería de la ECU, unidad de control electrónica para gestionar y controlar el estado de carga (SOC) del módulo de batería
- Ventilador, para enfriar el módulo de batería
- Módulo de Control de Motor, para la sincronización del motor eléctrico con la maquina a gasolina
- Unidad de Potencia Eléctrica, con inversor para suministrar la energía del motor eléctrico y convertidor AC/DC para la corriente suministrada por el motor funcionamiento como generador
- Unidad de la CD, regula la cantidad de corriente directa en 12 V suministrada por el convertidor de DC/DC
- Controlador A/C, para gestionar el compresor híbrido para A/C Dual-Scroll

El simulador es provisto con software de entrenamiento y software de control.
El software de entrenamiento guía al estudiante a través de las fases siguientes: aprendizaje, simulación y realización de experimentos, pruebas y localización de fallas.

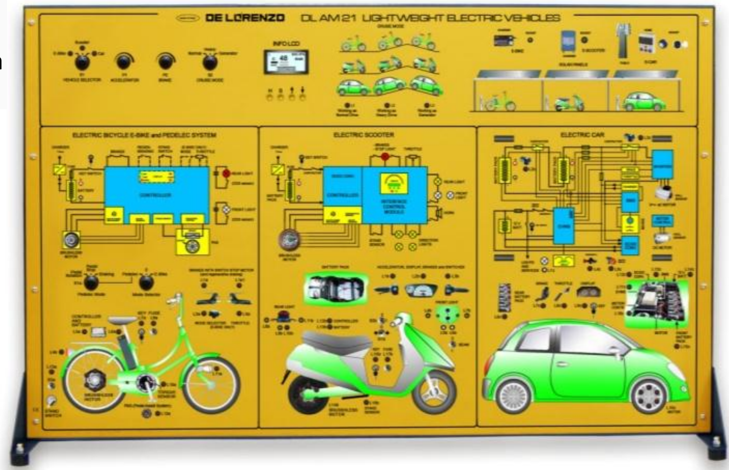
# DL AM21 - VEHICULOS ELECTRICOS LIGEROS

Sistema educativo de mesa para la simulación y el estudio teórico y práctico de los circuitos y componentes principales que se utilizan en los vehículos eléctricos ligeros.
El simulador es dividido en tres secciones; referentes, respectivamente, a bicicletas eléctricas, motonetas y autos y que permite el aprendizaje de su operación a través de señalización luminosa. Por medio de un selector es posible elegir el vehículo que se desea analizar.
Al conectar el panel a una computadora es posible visualizar en pantalla la información disponible durante la operación del sistema.
El modo de operación y la inserción de fallas son a través de computadora. El simulador incluye un software que permite estudiar la teoría y el desarrollo de ejercicios.

**Características Técnicas**

***Bicicleta eléctrica:***

- Descripción del sistema E-bike (bicicleta eléctrica)
- Descripción del sistema Pedelec (bicicleta eléctrica con sistema de asistencia de pedal)
- El controlador
- El sistema de frenado con supresor de alimentación del motor
- Función de aceleración para E- bike (Girar y Avanzar)
- Función de aceleración para el sistema Pedelec
- PAS (Sistema de Asistencia de Pedal)
- Sistema PAS/TAG
- El sensor de par
- Las baterías (tipos y rendimiento)
- Los motores (tipos y rendimiento)
- Frenado y desaceleración regenerativa
- Dispositivos de seguridad
- Recarga de batería




***Motoneta eléctrica:***

- Descripción de la motoneta eléctrica
- Funciones y controles
- El motor
- El controlador
- El convertidor DC/DC
- El módulo de interfaz (ICM)
- El sistema de frenado
- Frenado y desaceleración regenerativa
- Las baterías (tipos y rendimiento)
- Dispositivos de seguridad
- Recarga de batería

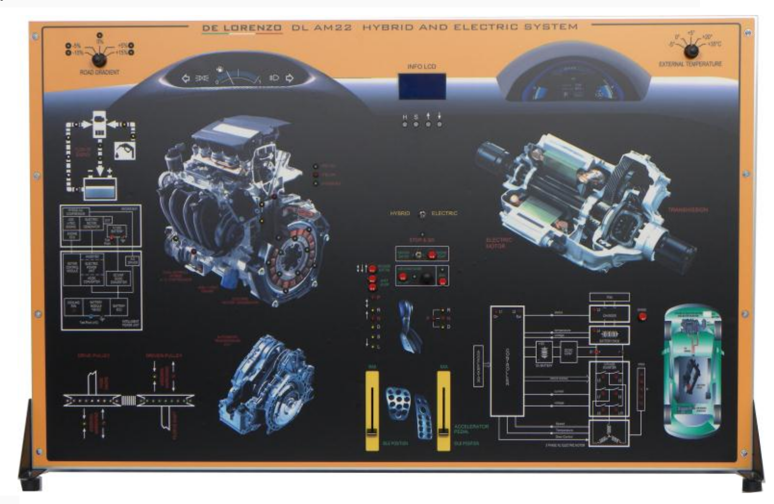
***Auto eléctrico:***

- Descripción del auto eléctrico
- Principales funciones y controles
- El motor de CD
- El controlador del motor de CD
- El motor sin escobillas
- El controlador del motor sin escobillas
- El motor asíncrono
- El inversor
- El convertidor DC/DC
- El módulo de interfaz (EVMS)
- Las baterías (tipos y rendimiento)
- El control de baterías (BMS)
- El sistema de frenado
- Frenado y desaceleración regenerativa
- Dispositivos de seguridad
- Recarga de batería

Para los tres vehículos, el simulador analiza la operación de conducción normal y aquellas que dependen de la inclinación del camino. Además, tanto los sistemas de recarga de batería domésticos y públicos también se estudian.
La inserción de fallas es a través de computadora y es referente al mal funcionamiento de los componentes de cada vehículo. El sistema incluye un manual técnico para teoría y ejercicios.
El simulador incluye Software de Entrenamiento y Software de Control.
El Software de Entrenamiento guía al estudiante a través de las siguientes fases: aprendizaje, simulación y desarrollo de experimentos, pruebas y solución de fallas.

# DL AM22
# SISTEMAS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

Con este simulador es posible estudiar todas las características de funcionamiento de un automóvil con un sistema híbrido (motor de combustión interna y motor eléctrico) o totalmente eléctrico. El simulador consiste en un panel operado por PC con el diagrama esquemático para el claro posicionamiento de los componentes. Las variadas zonas del diagrama esquemático son presentadas con diversos colores y sombras para acentuar las características peculiares del sistema. El diagrama esquemático esta provisto con indicadores de luz para permitir la observación del funcionamiento del sistema. El display de la información disponible en el monitor de la PC permite el monitoreo continuo del sistema educativo.
Las condiciones operacionales son introducidas por los estudiantes. La inserción de fallas es realizada por la PC. El simulador se acompaña por el software relevante para permitir al estudiante seguir paso a paso la teoría y el ejercicio. El procedimiento entero del ejercicio se realiza en el simulador. El sistema es acompañado por los manuales técnicos para la teoría y los ejercicios.




**Sistema híbrido**

Unidad de gasolina, incluye:

- Motor de gasolina, con un banco de 4 cilindros e inyección multipunto secuencial
- i-DSI: ignición secuencial doble inteligente
- i-VTEC: Control de tiempo con válvula variable y leva electrónica inteligente
- Motor ECU (unidad de control electrónico para la gestión del motor térmico)

Unidad eléctrica, compuesta por:

- Motor eléctrico sincróno trifásico / generador de imanes permanentes
- Sistema Eco Assist

Transmisión Variable Continua (CVT)
Compresor híbrido de doble entrada de A / C
Unidad de potencia inteligente, que incluye:

- Módulo de batería, compuesto por céldas de Ni-MH
- Batería para la ECU, unidad electrónica de control para gestionar y controlar el estado de carga (SOC) del módulo de batería
- Ventilador, para enfriar el módulo de batería
- Módulo de control del motor, para la sincronización del motor eléctrico con el motor de gasolina
- Unidad de Potencia Eléctrica, con inversor para suministrar la energía del motor eléctrico y convertidor AC/DC para la corriente suministrada por el motor funcionante como generador
- Unidad de CD, regula la cantidad de corriente directa en 12 V suministrada por el convertidor de DC/DC
- Controlador A/C, para gestionar el compresor híbrido A/C Dual-Scroll

**Sistema Eléctrico**

Los sub-sistemas que forman la solución totalmente eléctrica que se analizan a través del simulador y que están representados en el panel sinóptico son los siguientes:

- Módulo de batería de alto voltaje, hecho de celdas de Li-ion
- Sistema de recarga con tensión alternada externa
- Batería 12 V y recarga
- Sistema de control del motor eléctrico
- Inverter trifásico para controlar el motor eléctrico
- Sensores de medición de las señales de control del inverter y de voltaje y corriente
- Motor trifásico de corriente alterna con sistema de transmisión integrado
- Sensores integrados en el motor trifásico de corriente alterna.

El simulador incluye Software de Entrenamiento y Software de Control.
El Software de Entrenamiento guía al estudiante a través de las siguientes fases: aprendizaje, simulación y desarrollo de experimentos, pruebas y solución de fallas.

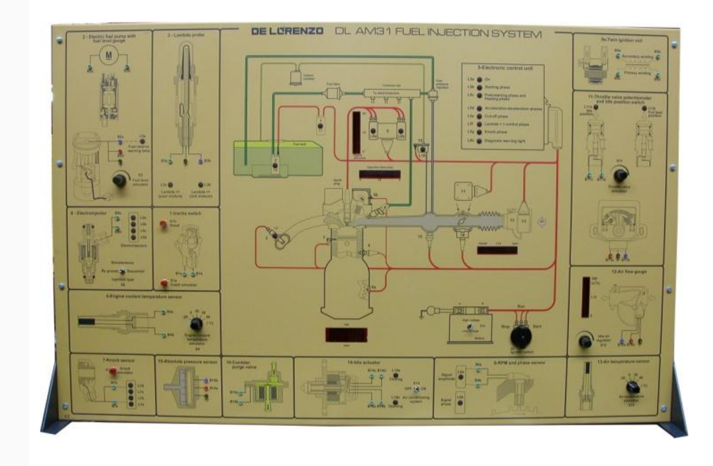
# DL AM31 SISTEMA DE INYECCION

Con el simulador es posible estudiar la operación del motor, sensores y controles, así como el sistema electrónico de fuel injection. El simulador cubre los siguientes aspectos:

• Sensor de oxigeno, sensor de temperatura, sensor MAP, sensor MAF, sensor de golpeteo y operación.
• Sensores de presión, flujo y posición.
• Calculo del tiempo de inyección.
• Efectos de pulsos de ignición en el switch principal, tiempos de ignición.
• Eficiencia del motor, HP y torque del motor, señales de salida del interruptor de posición y del sensor de posición de la válvula
• Análisis de señal, activación de inyectores bajo diversas condiciones, control de inyección de aire, duración de inyección en varias velocidades, temperaturas y cargas del motor.
• Efectos de la temperatura del aire en la cantidad de combustible inyectado.
• Corte de combustible, relación entre la apertura del inyector y la cantidad de combustible inyectado.
• Solenoides, controles de ciclo de apertura/cierre y circuito de escape de gases.

El simulador toma en consideración todos estos aspectos al realizar las siguientes funciones:

• Fase de ignición
• Fase de calentamiento
• Regulación de Lambda
• Fases rápidas de aceleración / desaceleración.
• Fase de cut-off
• Regulación del tiempo de inyección
• Regulación del ángulo de avance
• Regulación de las rpm mínimas
• Regulación del golpeteo.
• Limitación de las rpm.




En particular, se analizan los siguientes componentes:

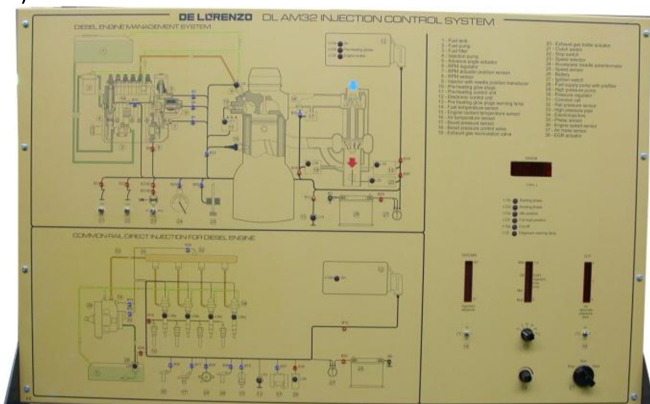
• Sensores de rpm y de punto de referencia.
• Sensor de nivel
• Sensor inercial
• Electro-bomba
• Actuador del minimo
• Electro inyectores y bobinas

El panel está completo de CAI software

# DL AM32 SISTEMA DE CONTROL DE INYECCIÓN

Con el simulador es posible estudiar el control y la inyección directa de los motores diesel (sistema common rail).

El simulador cubre los siguientes aspectos:



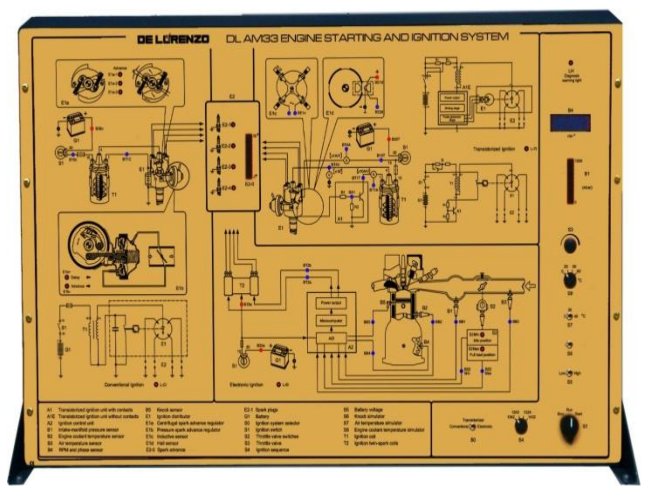

- Diagrama de cableado de vehículos pesados.
- Modulo de control electrónico de vehículos pesados (ECM).
- Sistemas de inyección electrónica en vehículos pesados.
- Sensores en vehículos pesados.
- Análisis y control de emisión de gases en vehículos pesados.
- Turbo compresores en vehículos pesados.
- Sistemas de arranque en frió de vehículos pesados.
- Circuitos de 12 V.
- Control electrónico de eficiencia y velocidad en vehículos.
- Protección del motor.
- Tanque de combustible con pre-filtro.
- Electro-bomba de alta presión.
- Limitador de flujo.
- Tablero de control electrónico para la administración de la planta.
- Sensor de rpm del motor.
- Sensor de posición del pedal de aceleración.
- Sensor de sobre-presión.
- Sensores de temperatura de aire, de temperatura de motor, de volumen de aire

El panel está completo de CAI software



# DL AM33 SISTEMAS DE ARRANQUE E IGNICIÓN DE MOTORES

Por medio de este simulador los principales sistemas de ignición son analizados: los convencionales con bobina, transistorizado con Hall o sensor inductivo, e ignición electrónica.




El simulador cubre los siguientes aspectos:

- Operación de instrumentos (medición)
- Medición de voltaje/resistencia
- Operación de arranque
- Sistema de ignición
- Operación y control de circuitos electrónicos
- Operación del sistema de combustible
- Ignición electrónica
- Sistema de activación directa de ignición
- Diferentes tipos de análisis de chispa
- Control y tiempo de Dwell
- Características del sensor de MAP
- Operación del sensor de enfriamiento
- Características del sensor de golpeteo
- Conservación de corriente constante para varias velocidades de motor
- Operación del sistema de ignición en varias condiciones de velocidad, carga y temperatura de motor
- Tiempo de ignición y medidas de intervalo.
- Operación del sistema de ignición con inyección electrónica de combustible.

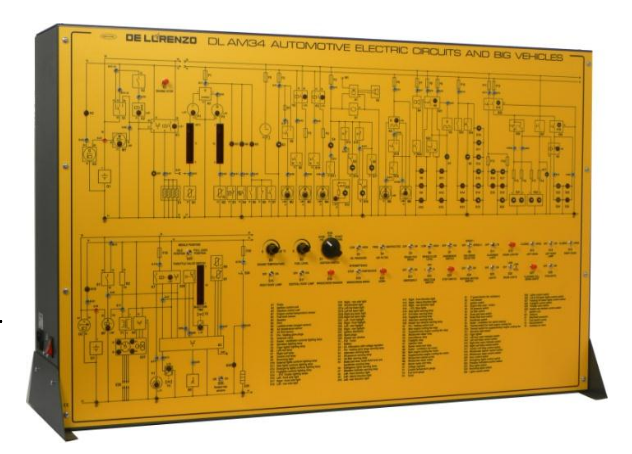


El panel está completo de CAI software

# DL AM34 CIRCUITOS ELÉCTRICOS AUTOMOTRICES Y GRANDES VEHÍCULOS

El simulador cubre los siguientes tópicos:

- Componentes eléctricos en vehículos,
- Circuitos eléctricos en vehículos,
- Fallas en circuitos eléctricos, cortos circuitos, circuitos abiertos, componentes dañados en vehículos
- Componentes eléctricos y sus símbolos en los vehículos
- Diagramas de cableado eléctrico automotriz
- Circuitos de 12V
- componentes eléctricos en grandes vehículos
- Circuitos eléctricos en grandes vehículos
- Sistemas eléctricos en grandes vehículos
- Componentes eléctricos y sus símbolos en grandes vehículos
- Diagramas eléctricos en camiones
- Ejercicios prácticos para el reconocimiento de fallas y reparaciones.




La siguiente sección de la instalación eléctrica es reproducida y analizada:

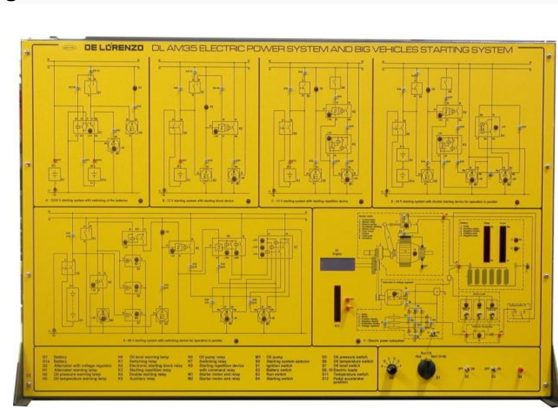
- alimentación eléctrica
- arranque
- ignición
- inyección
- instalaciones auxiliares (puertas abrir/cerrar, defrosting, sistema antirrobo, radio, etc.)
- indicadores
- aire acondicionado y refrigeración
- limpia-parabrisas
- sistema de señalización
- sistema de luces
- luces delanteras
- luces a prueba de niebla

El panel está completo de CAI software

# DL AM35 SISTEMA DE POTENCIA ELÉCTRICA

Este simulador toma en consideración a los sistemas de arranque de 12 y 24 Volts con un interruptor de las baterías y del sistema de arranque con el dispositivo para el bloque de arranque.
El simulador analiza también el sistema de arranque con el dispositivo de repetición, con el relevador de doble arranque para operación en paralelo y con el relevador de interruptor para operación en paralelo.
El simulador cubre los siguientes puntos que son relevantes en autos y grandes vehículos

- Batería y cables,
- Alternador
- Regulador de voltaje
- Sistema de arranque
- Fusibles y conexiones
- Multiplicador
- Operación de medición digital
- Operación del amperímetro
- Voltaje de la batería en términos de carga y temperatura
- Carga de batería y procedimiento de prueba
- Sistema de arranque
- Sistema de control del procedimiento de carga
- Método de reconocimiento de fallas
- Técnicas practicas de reparación



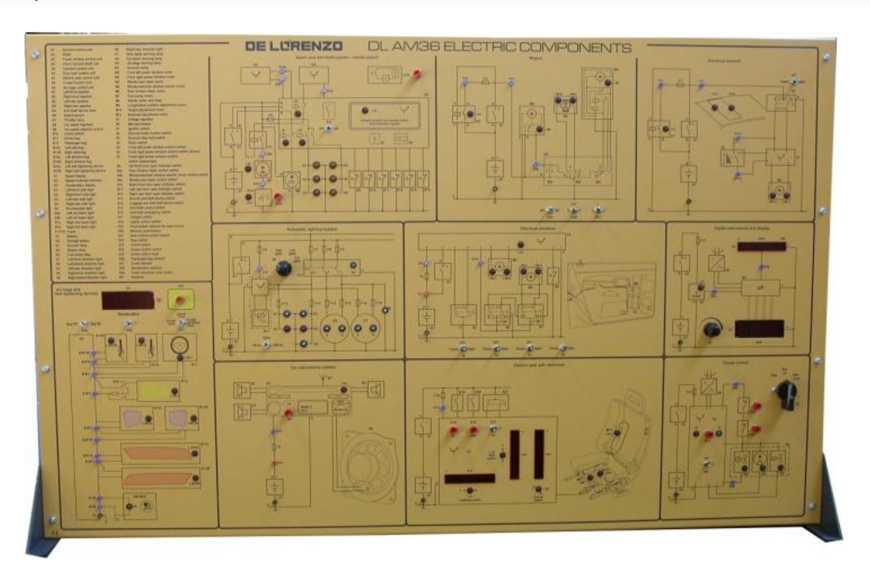

El panel está completo de CAI software

# DL AM36 COMPONENTES ELECTRICOS

El simulador cuenta con lo siguiente:

- Instrumentos digitales y sus dispositivos
- Quemacocos electrico
- Control de velocidad
- Cinturon de seguridad
- Sistema de radio y estereo
- Sistema de iluminación automatico
- Ajuste de asientos electricos
- Interruptor inercial de corte del combustible
- Ventanas electricas
- Sistema de alarma
- Valvula multi funciones en el tanque de combustible
- Bolsa de aire (bolsa del conductor, pasajero, lateral y para la ventana)
- Limpia-parabrisas

El panel está completo de CAI software




# SOFTWARE CAI

Cada software, instalado en un PC, además de mantener bajo control el progreso de la simulación, proporciona un conjunto de clases que consisten en una descripción teórica del tema y una guía para la ejecución de la simulación.

Cada programa se divide en lecciones.

Por lo tanto, es fácil para el profesor planificar todo el curso de formación, y repetir una lección en particular o sólo una parte de la misma (teoría, experimentos, fallas).

El hipertexto ayuda a analizar los temas de una manera personal en función de los conocimientos de cada alumno.
A través de una serie de preguntas con respuestas de opción múltiple, se puede comprobar el progreso de aprendizaje de los estudiantes.

Un software de control con una estructura de panel, donde en tiempo real muestra todas las variables del sistema, facilita el control del funcionamiento del simulador y una rápida comprensión del estado actual de la simulación.

# PANELES DEMONSTRATIVOS

Esta sección del laboratorio consiste en un conjunto de demonstradores con componentes reales montados en paneles que muestran las interconexiones y el funcionamiento de algunos de los sistemas más importantes eléctricos y electrónicos en el campo de la automoción.

Cada panel incluye los componentes relevantes para el tema que nos ocupa, los circuitos de control disponen de puntos de prueba y las herramientas necesarias para llevar a cabo los experimentos.

Los paneles vienen con una documentación técnica completa, que ayuda a los maestros y estudiantes en la ejecución de los ejercicios.
Los paneles cubren algunos de los temas más importantes relacionados con la tecnología eléctrica y electrónica en el campo de la automoción.

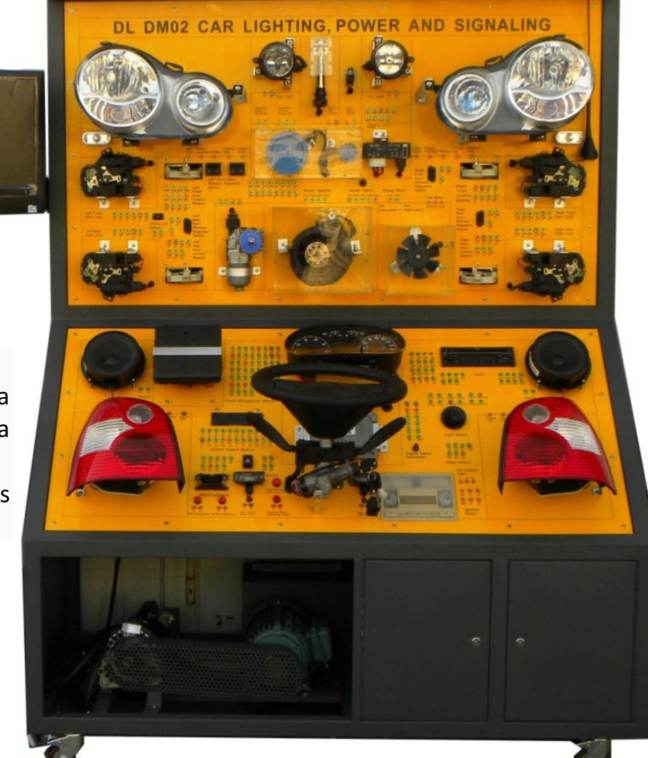
# DL DM02 ENTRENADOR DE ILUMINACIÓN, SEÑALIZACIÓN Y ARRANQUE DEL AUTOMÓVIL

El entrenador toma en consideración todos los dispositivos y circuitos de los sistemas de iluminación y señalización.

Todos los componentes incluidos son reales y se encuentran montados, cableados e integrados en un tablero vertical que muestra el diagrama de funcionamiento: tablero de instrumentos, volante, alternador, actuadores, sistema limpiaparabrisas simulado, radio, altavoces, sistema de suministro de energía, apertura de puertas, sistema de iluminación, ventilación del motor, relés y batería. El conjunto de componentes está montado en una estructura robusta con 4 ruedas.

El entrenador dispone de los siguientes sistemas:

- Arranque,
- Batería,
- Control del motor,
- Control de enfriamiento,
- Limpiaparabrisas,
- Iluminación y señalización,
- Control de cerrado de puerta,
- Ascensores de ventanillas,
- Sonido,
- Desempañado de vidrio trasero simulado,
- Panel de control




Todos los accesorios son originales.

Se encuentran habilitados distintos puntos de prueba para el sistema eléctrico/electrónico, así como una serie de fallas simuladas.

El entrenador puede realizar los siguientes experimentos.

- Suministro de energía eléctrica
- Arranque
- Iluminación
- Inyección de gasolina
- Refrigeración y ventilación (simulado con ventilador y dinamo)
- Limpiaparabrisas simulado
- Señalización
- Otros circuitos: radio, desempañado de vidrio trasero simulado, tablero de instrumentos, etc.

Interface de conexión a la computadora para la adquisición de señales y la visualización de resultados.

El sistema incluye software y manuales técnicos y didácticos.

Cuenta con un conector y un cable para la conexión e enlace con otros módulos. También puede intercambiar datos entre diferentes dispositivos del vehículo a través del CAN BUS, de acuerdo con las últimas tecnologías.

El entrenador incluye PC.

# DL DM04 ENTRENADOR DE LOS SISTEMAS DE INYECCIÓN MULTIPUNTO Y ENCENDIDO

El entranador ha sido diseñado para estudiar los sistemas modernos de encendido e inyección de combustible para los vehículos controlados por la tecnología electrónica.
Todos los componentes incluidos son reales y se encuentran montados, cableados e integrados en un tablero vertical que muestra el diagrama de funcionamiento. El conjunto de componentes está montado en una estructura robusta con 4 ruedas.El entrenador incluye:

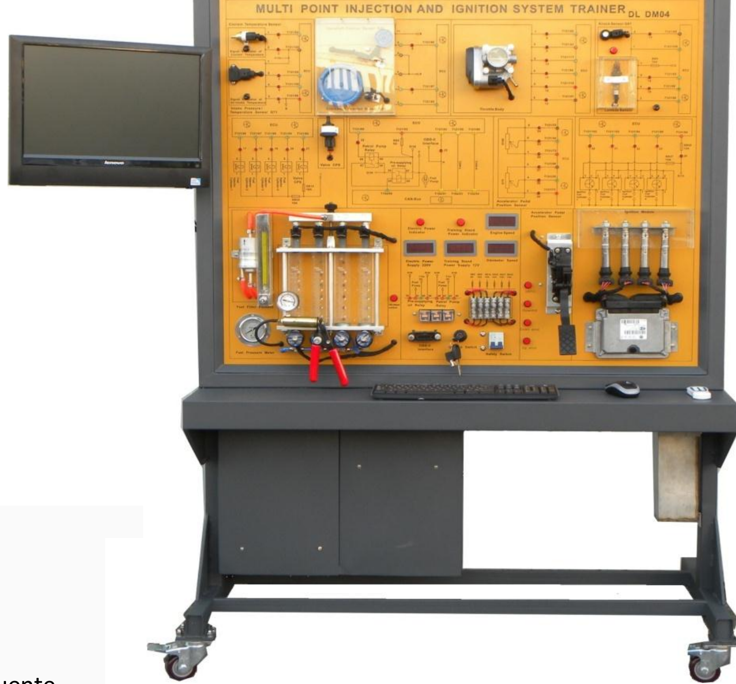
- Circuito de suministro de combustible
- Circuito de alimentación de aire
- Circuito de encendido
- Equipamiento del motor

Se encuentran habilitados distintos puntos de prueba para el sistema eléctrico/electrónico, así como una serie de fallas simuladas.
Este sistema permite la simulación de rotación de un motor en funcionamiento. También permite la simulación de la posición de la válvula mariposa y de la carga mecánica en función de las condiciones ambientales.
El entrenador también incluye:

- Sensor de RPM y fase del eje motor
- Indicador del número de revoluciones del eje motor
- Sensor de temperatura de agua
- Sonda lambda
- Unidad de control electrónico (ECU) que puede combinarse con CAN BUS

El entrenador puede realizar los siguientes experimentos:

- Tiempo de inyección
- Cortar el combustible durante la fase de desaceleración
- Comprobación de la constante inactividad
- Limitador de velocidad máxima
- Fallas de lámparas y autodiagnóstico




Fuente de alimentación: monofásica de red, luz de advertencia y luz monofásica de servicio.
Voltaje de operación: 12 Vcd obtenidos mediante la fuente de alimentación interna protegida contra sobre tensión y corto- circuito.

El sistema incluye software y manuales técnicos y didácticos.
Cuenta con un conector y un cable para la conexión e enlace con otros módulos. También puede intercambiar datos entre diferentes dispositivos del vehículo a través del CAN BUS, de acuerdo con las últimas tecnologías.

El entrenador incluye PC.

# DL DM12 CONTROL DE LA IGNICIÓN E INYECCIÓN

Este sistema de enseñanza permite que el estudio de los sistemas modernos para la gestión informatizada de encendido y la inyección en los motores de combustión interna.
Las principales características del entrenador son los siguientes:

• supervisar las curvas de funcionamiento del motor en diferentes condiciones de operación
• optimizar el funcionamiento del motor en funcionamiento en una condición particular, la modificación en tiempo real el avance del encendido y / o la relación estoico métrica
• poner de relieve los efectos de la elección de una chispa
• Para comprender el funcionamiento de una unidad de control para la gestión moderna del motor, en el que los algoritmos de cálculo de permitir, en toda la gama de funcionamiento del motor, un control exacto y repetible de encendido y la inyección
• PC visualización de todos los parámetros de funcionamiento, las especificaciones y los valores de prueba utilizando un moderno software, configurable y fácil de usar.

Gracias a los sensores en el sistema, es posible tanto el estudio o el cálculo y la pantalla en un monitor de un PC de todos los parámetros de funcionamiento del motor, tales como:

• Velocidad de rotación
• Par
• Potencia de salida
• ángulo de la válvula de mariposa
• presión absoluta en el aire conducto de aspiración
• La presión barométrica
• La temperatura del combustible
• Temperatura del motor
• el valor o estequiométrica lambda tasa
• ejecución secuencial o semi-secuencial
• Avance
• Tiempo de inyección
• Inyección de fase
• voltaje de la batería
• temperatura de ecus



Además, al cambiar la posición del acelerador y la carga a través del banco de rodillos, es posible controlar la velocidad de rotación y el par del motor a experimentar cambiando la velocidad y par motor.
Provisión para interactuar con una computadora.
El entrenador se suministra completo con una serie de transductores de la interfaz con la ECU (Engine Control Unit), que le permite enviar su trabajo a través del software de control de CANBUS para instalar en un PC para su visualización con tablas y gráficos de resultados.
La calibración de la inyección se produce la ignición con funciones específicas implementadas en software que se ejecuta en su PC, interactuar en tiempo real con la unidad, sin ningún tipo de reajuste o de ON OFF.
Instrumentación. Todos los sensores permiten al grupo para enviar las señales a la unidad de control electrónico que puede conectarse a un PC para visualizar todas las mediciones que utilizan una interfaz gráfica que puede ser personalizado por el usuario.



**Lista de experimentos**

1. Regulación de los rpm
2. La eficiencia volumétrica
3. El consumo total de combustible por hora a potencia constante
4. Consumo específico de combustible
5. El consumo de aire de combustión
6. Potencia al freno de velocidad variable
7. Par que se desarrolla al freno
8. Aire / combustible
9. Variación de la relación estequiométrica
10. Variación del anticípo
11. Variación del ángulo de inyección
12. Variación de las estrategias de ejecución (SEQUENCY-SEMI-SEQ.)
13. El equilibrio térmico

# DL DM14 SISTEMA DE FRENADO ABS

El entrenador permite el estudio, la práctica y la simulación de fallas en relación a los sistemas de frenado asistido, ABS.Todos los componentes incluidos son reales y se encuentran montados, cableados e integrados en un tablero vertical que muestra el diagrama de funcionamiento.
El conjunto de componentes está montado en una estructura robusta con 4 ruedas.
El entrenador adopta una tecnología de control SMC, especialmente desarrollada, que puede combinar efectivamente el sistema original del auto y el sistema de control, disminuyendo adecuadamente la frecuencia de trabajo, adicionando luces LED y un medidor de velocidad, medidor hidráulico, y vívidamente se representa el ciclo de trabajo y flujo del aceite del ABS.
El procedimiento de control ABS puede ser demostrado en dos modos: simulación y entrenamiento. Utiliza un programa específico para obtener la acción del pedal para experimentar el proceso de funcionamiento del ABS.




El entrenador incluye:

- Sistema de frenos original
- Sistema ABS
- Sistema de llantas

Todos los accesorios son originales.
Se encuentran habilitados distintos puntos de prueba para el sistema eléctrico/electrónico, así como una serie de fallas simuladas.

El entrenador puede realizar los siguientes experimentos:

- Funcionamiento del ABS cuando las llantas giran a velocidades diferentes
- Funcionamiento del ABS cuando las llantas giran a la misma velocidad
- Medición de presión durante el frenado
- Funcionamiento de la válvula hidráulica
- Auto-diagnóstico
- Funcionamiento del ABS con un sensor de velocidad, no conectado a la llanta.
- Funcionamiento del ABS con una válvula hidráulica defectuosa
- Funcionamiento del sistema cuando la unidad electrónica de frenos no está conectada

Cuenta con un conector y un cable para la conexión e enlace con otros módulos. También puede intercambiar datos entre diferentes dispositivos del vehículo a través del CAN BUS, de acuerdo con las últimas tecnologías.

El entrenador incluye PC.




# DL DM16 ENTRENADOR DE SISTEMA BOLSA DE AIRE

El entrenador permite el estudio, la práctica y la simulación de fallas en relación a los dispositivos para el aumento de la seguridad pasiva dentro de un auto.
Todos los componentes incluidos son reales y se encuentran montados, cableados e integrados en un tablero vertical que muestra el diagrama de funcionamiento. El conjunto de componentes está montado en una estructura robusta con 4 ruedas.

El entrenador adopta una tecnología de control SMC, especialmente desarrollada, que puede combinar efectivamente el sistema original del auto y el sistema de control.
La bolsa de aire puede trabajar en repetidas ocasiones, agregando LED para mostrar el proceso de trabajo.
Es posible crear un choque a través de y para poner a prueba todas las señales eléctricas.
.




El entrenador incluye:

- Bolsa de aire principal de conductor (real)
- Bolsa de aire principal de pasajero (real)
- Módulo de control
- Todos los sensores de choque
- Interfaz de auto-diagnóstico
- Interfaz CAN-BUS
- Indicador de fallas

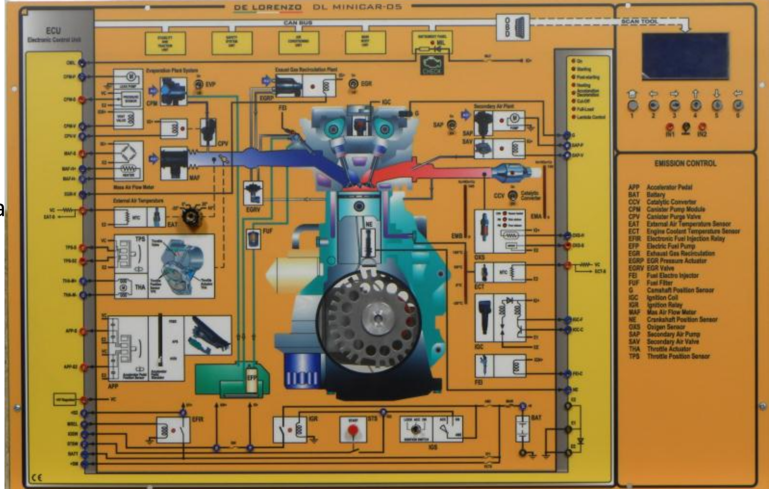
Todos los accesorios mencionados arriba son originales.
El sistema incluye software y manuales técnicos y didácticos
Cuenta con un conector y un cable para la conexión e enlace con otros módulos. También puede intercambiar datos entre diferentes dispositivos del vehículo a través del CAN BUS, de acuerdo con las últimas tecnologías.

El entrenador incluye PC.




# DL MINICAR-05: CONTROL DE EMISIONES

Este entrenador estudia los dispositivos y los sistemas utilizados para controlar y reducir las emisiones de los motores de gasolina. De hecho, la combustión del combustible dentro de los cilindros de un motor es incompleta. Cuanto más es incompleta, mayor es la emisión de los componentes nocivos que están presentes en los gases de escape del motor. El entrenador ilustra el funcionamiento, las señales eléctricas y todos los sensores y los actuadores que se utilizan en los automóviles modernos para reducir la emisión de gases nocivos. El entrenador incluye el siguiente estudio y los sujetos de experimentación:




• Estructura general del sistema de gestión para un motor de gasolina
• Composición de los gases de escape en motores de ciclo Otto
• Preparación y control del combustible
• La regulación Lambda
• Re-circulación de los gases de escape, el anti-evaporación del combustible y térmica después de la combustión
• Sensores y actuadores utilizados en los sistemas para reducir los gases de escape
• Unidad de control (ECU) y CAN-BUS
• Análisis de las señales eléctricas de los sensores y actuadores
• Solución de problemas con los instrumentos tradicionales
• Solución de problemas con el auto-diagnóstico OBD



**Características principales**

• Funcionamiento autónomo

El entrenador es capaz de funcionar de forma autónoma, sin conexión a PC. Además, está provisto de una interfaz USB para conectar a un ordenador para la adquisición de datos, visualización gráfica, formación en línea.

• Uso de algunos componentes reales

El entrenador está provisto de un motor eléctrico, con la rueda fónica y el sensor magnético para la posición y velocidad de rotación. El motor eléctrico 'simula' el funcionamiento del motor real (todas las operaciones se realizan a una velocidad 10 veces menor que la real del motor: entre 80 y 600 rpm). Esto permite visualizar el LED de la operación de los distintos dispositivos: bujías, inyectores, etc. En la pantalla LCD esta visualizada la velocidad real (rpm 800 a 6000). Todas las señales (en LED y terminales) están sincronizados con la rotación de la rueda fónica y esto hace "real" el funcionamiento del formador.

• Señales 'real'

Todas las señales en los puntos de prueba son reales. Ellos son iguales en valor, forma, tiempo para las señales que se encuentran en un automóvil real.

• Pantalla gráfica y teclado

El entrenador utiliza una pantalla gráfica y un teclado para la visualización de los parámetros de interés durante la operación y para la selección de las cantidades y funciones para ser visualizados.

**Instrumentación Integrada**

El entrenador contiene los instrumentos que se utilizan normalmente en el campo para la solución de problemas en los automóviles, tanto los 'tradicionales' unos, como el multímetro, y los 'nuevos', como la ScanTool para el diagnóstico OBD.

• Voltímetro digital

Permite efectuar todas las mediciones de voltaje en el sistema, sin la necesidad de instrumentación externo.

• Osciloscopio digital

Permite comprobar las formas de onda en todos los puntos de prueba del sistema y para operar en los mismos modos de un osciloscopio real.

• Medidor de OBD-II (SCANTOOL)

Permite operar en las actividades de detección de fallos en los mismos modos de un Scantool conectado a un automóvil a través de la toma OBD.

# MODELOS SECCIONADOS

Esta sección ofrece una vasta y articulada gama de modelos demostrativos y de grupos/componentes seccionados o funcionantes en el campo automovilístico.
Entre los productos propuestos recordamos:

- Grupo motor seccionado a combustión y diesel
- Autorelay con motor y accesorios
- Modelos de motores a combusitón y diesel
- Máquinas agrícolas seccionadas
- Motores funcionantes a combustión y diesel
- Modelos y secciones didácticas:
  - Instalaciones de encendido
  - Motor de arranque
  - Alternadores
  - Dinamo
  - Batería
  - Distribuidor
  - Bobina
  - Magneto
  - Bomba de inyección
  - Inyectores
  - Intercambiadores de calor
  - Instalaciones de aire acondicionado
  - Cajas de guía
  - Volante servo
  - Cambios de velocidad
  - Fricciones
  - Árboles de transmisión
  - Diferenciales
  - Frenos y servofrenos